



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101578872 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200880001741. 4

H04N 13/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 04

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/883, 464 2007. 01. 04 US

CN 1688168 A, 2005. 10. 26,

CN 1874520 A, 2006. 12. 06,

WO 2006/001653 A1, 2006. 01. 05,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 07. 06

Xiaozhong Xu, Ping Yang, Gang Zhu, Yun

He, Xinjian Meng, Jianhua Zhen. MVC Camera

Position Parameters Coding. 《JVT OF ISO/IEC

MPEG&ITU-T VCEG》. 2006,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/000112 2008. 01. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02008/085885 EN 2008. 07. 17

审查员 康凯

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅-比扬库尔

(72) 发明人 珀文·B·潘迪特 尹澎 苏野平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

H04N 7/50 (2006. 01)

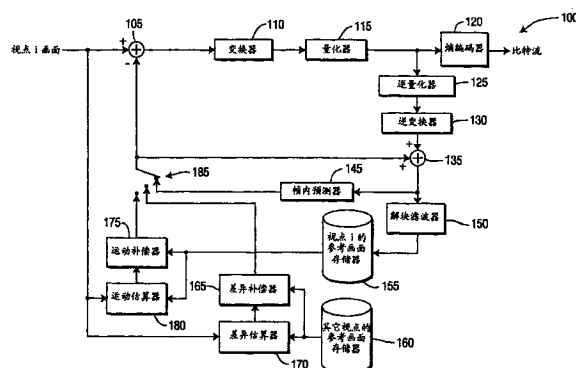
权利要求书3页 说明书21页 附图10页

(54) 发明名称

用于以高级别语法表达的多视点信息的方法和装置

(57) 摘要

提供了一种用于以高级语法表达多视点信息的方法和装置。公开了一种编码方法 (300) 和装置 (100), 用于以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行编码 (310)。公开了一种解码方法 (700) 和装置 (200), 用于从至少一个高级语法元素对来自合成比特流的多视点视频内容以及该多视点内容的多视点编码信息进行解码 (708)。



1. 一种编码装置,包括:

编码器(100),用于以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行编码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述至少一个高级语法元素包括下列中的至少一个:切片报头、序列参数集、画面参数集、视点参数集、网络提取层单元报头和补充增强信息消息。

3. 如权利要求1所述的装置,其中每个编码相机视点的特征包括下列中的至少一个:可升级信息、视点可升级信息、视点相关信息、感兴趣信息的区域、位速率、帧大小、帧速率、初始参数集和相机参数、解码器规范、比特流限制信息、视点标识符、和编码顺序信息,其中所述可升级信息包括时间可升级信息、空间可升级信息、和信噪比可升级信息中的至少一个,所述解码器规范由简档和级别信息以及简档和级别约束信息中的至少一个表示。

4. 如权利要求1所述的装置,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

5. 如权利要求4所述的装置,其中每个未编码视点的特性包括视点标识符、视点内插信息、和相机参数中的至少一个。

6. 如权利要求1所述的装置,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个。

7. 如权利要求5所述的装置,其中用于生成至少一个视点的参数包括下列中的至少一个:相机阵列设定、导航空间的定义、和用于在导航空间中呈现特定位置的一组编码相机视点。

8. 如权利要求1所述的装置,其中对于所述比特流,带内和带外中的至少一个地发送所述至少一个高级语法元素。

9. 一种编码方法,包括:

以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容和该多视点视频内容的多视点编码信息进行编码(310),其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

10. 如权利要求9所述的方法,其中所述至少一个高级语法元素包括下列中的至少一个:切片报头、序列参数集、画面参数集、视点参数集、网络提取层单元报头和补充增强信息消息。

11. 如权利要求9所述的方法,其中每个编码相机视点的特征包括下列中的至少一个:可升级信息、视点可升级信息、视点相关信息、感兴趣信息的区域、位速率、帧大小、帧速率、初始参数集、和相机参数、解码器规范、比特流限制信息、视点标识符、和编码顺序信息,其中所述可升级信息包括时间可升级信息、空间可升级信息、和信噪比可升级信息中的

至少一个,所述解码器规范由简档和级别信息以及简档和级别约束信息中的至少一个表示(300)。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数(504)。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中每个未编码视点的特性包括视点标识符、视点内插信息、和相机参数中的至少一个(508,510,512,516,522)。

14. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个(414,416)。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中用于生成至少一个视点的参数包括下列中的至少一个:相机阵列设定、导航空间的定义、和用于在导航空间中呈现特定位置的编码相机视点集(600)。

16. 如权利要求 9 所述的方法,其中对于所述比特流,带内和带外中的至少一个地发送所述至少一个高级语法元素(317)。

17. 一种解码装置,包括:

解码器(200),用于从至少一个高级语法元素对来自合成比特流的多视点视频内容以及所述多视点视频内容的多视点编码信息进行解码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

18. 如权利要求 17 所述的装置,其中所述至少一个高级语法元素包括下列中的至少一个:切片报头、序列参数集、画面参数集、视点参数集、网络提取层单元报头和补充增强信息消息。

19. 如权利要求 17 所述的装置,其中每个编码相机视点的特征包括下列中的至少一个:可升级信息、视点可升级信息、视点相关信息、感兴趣信息的区域、位速率、帧大小、帧速率、初始参数集和相机参数、解码器规范、比特流限制信息、视点标识符和编码顺序信息,其中所述可升级信息包括时间可升级信息、空间可升级信息和信噪比可升级信息中的至少一个,所述解码器规范由简档和级别信息以及简档和级别约束信息中的至少一个表示。

20. 如权利要求 17 所述的装置,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

21. 如权利要求 20 所述的装置,其中每个未编码视点的特性包括视点标识符、视点内插信息、和相机参数中的至少一个。

22. 如权利要求 17 所述的装置,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个。

23. 如权利要求 22 所述的装置,其中用于生成至少一个视点的参数包括下列中的至少一个:相机阵列设定、导航空间的定义、和用于在导航空间中呈现特定位置的一组编码相机视点。

24. 如权利要求 17 所述的装置,其中对于所述比特流,带内和带外中的至少一个地接

收所述至少一个高级语法元素。

25. 一种解码方法,包括:

从至少一个高级语法元素对来自合成比特流的多视点视频内容以及所述多视点视频内容的多视点编码信息进行解码(708),其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

26. 如权利要求 25 所述的方法,其中所述至少一个高级语法元素包括下列中的至少一个:切片报头、序列参数集、画面参数集、视点参数集、网络提取层单元报头和补充增强信息消息。

27. 如权利要求 25 所述的方法,其中每个编码相机视点的特征包括下列中的至少一个:可升级信息、视点可升级信息、视点相关信息、感兴趣信息的区域、位速率、帧大小、帧速率、初始参数集和相机参数、解码器规范、比特流限制信息、视点标识符和编码顺序信息,其中所述可升级信息包括时间可升级信息、空间可升级信息和信噪比可升级信息中的至少一个,所述解码器规范由简档和级别信息以及简档和级别约束信息中的至少一个表示。

28. 如权利要求 25 所述的方法,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数(904)。

29. 如权利要求 28 所述的方法,其中每个未编码视点的特性包括视点标识符、视点内插信息、和相机参数中的至少一个(908,910,912,916,922)。

30. 如权利要求 25 所述的方法,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个(814,816)。

31. 如权利要求 30 所述的方法,其中用于生成至少一个视点的参数包括下列中的至少一个:相机阵列设定、导航空间的定义、和用于在导航空间中呈现特定位置的一组编码相机视点(1000)。

32. 如权利要求 25 所述的方法,其中对于所述比特流,带内和带外中的至少一个地接收所述至少一个高级语法元素(704)。

用于以高级别语法表达的多视点信息的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2007 年 1 月 4 日提交的美国临时申请序列号 60/883,464 的利益,在此并入其整体作为参考。

技术领域

[0003] 本原理一般涉及视频编码器和解码,更具体地,涉及用于以高级别语法 (high level syntax) 表达 (convey) 的多视点 (multi-view) 信息的方法和装置。

背景技术

[0004] 符合下列标准的比特流包括网络提取视点 (Network Abstraction View, NAL) 单元,所述标准是:国际标准化组织/国际电工委员会 (ISO/IEC) 运动图像专家组-4 (MPEG-4) 第 10 部分先进视频编码 (AVC) 标准/国际电信联盟、电信部门 (ITU-T) H. 264 推荐 (下文中是“MPEG-4AVC 标准”) 或者其扩展 (例如,可分级视频编码 (SVC) 和多视点视频编码 (MVC))。NAL 单元是能够被独立地制定用于传输和解析的微粒元素 (atomic element)。NAL 单元可被分类为视频编码视点 (VCL) NAL 单元和非 VCL NAL 单元。VCL NAL 单元包括表示一个或多个编码宏块的语法元素,每个语法元素对应于未被压缩的画面中的取样块。非 VCL NAL 单元可以是下列类型之一:序列参数集 (及其扩展)、画面参数集、补充增强信息 (SEI) NAL 单元等等。补充增强信息 NAL 单元包括一个或多个补偿增强信息消息,它们对于解码输出画面是不需要的,但是有助于诸如画面输出定时、呈现、纠错、错误隐藏、资源保留等等的相关处理。尽管通过分析原始比特流可以获得那些信息,但是补偿增强信息消息可被用来提供所有所需的信息,而不用真正地对所述比特流进行解码。系统组件可以直接访问所述信息,并且这使得系统级别的操作容易地多。

[0005] 至今为止,在 MPEG-4AVC 标准中规定了 22 种补充增强信息消息,以及在 MPEG-4AVC 标准的可升级视频编码 (SVC) 扩展中规定了另外 7 种补充增强信息消息。由于 MPEG-4AVC 标准的多视点视频编码 (MVC) 扩展是新的,因此不存在与其相关的用于提供任何必需或者期望的多视点视频编码信息的补充增强信息消息。

发明内容

[0006] 通过本原理解决了现有技术的这些和其它不足和缺陷,本原理致力于用于以高级语法表达的多视点信息的方法和装置。

[0007] 根据本原理的一方面,提供了一种编码装置。所述装置包括:编码器,用于以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行编码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

[0008] 根据本原理的另一方面,提供了一种编码方法。所述方法包括:以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行编码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

[0009] 根据本原理的再一方面,提供了一种解码装置。所述装置包括:解码器,用于从至少一个高级语法元素对来自合成比特流的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行解码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

[0010] 根据本原理的又另一方面,提供了一种解码方法。所述方法包括:从至少一个高级语法元素对来自合成比特流的多视点视频内容和所述多视点视频内容的多视点编码信息进行解码,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息、和自由视点信息中的至少一个,并且所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数。

[0011] 从结合附图阅读的示例性实施例的下列详细描述中,本原理的这些和其它方面、特征和优点将变得明显。

附图说明

[0012] 根据下列示例性附图可以更好地理解本原理,其中:

[0013] 图 1 是根据本原理实施例的、可以应用本原理的示例性多视点视频编码 (MVC) 编码器的方框图;

[0014] 图 2 是根据本原理实施例的、可以应用本原理的示例性多视点视频编码 (MVC) 解码器的方框图;

[0015] 图 3A- 图 3D 是根据本原理实施例的、用于编码多视点信息的示例性方法的流程图;和

[0016] 图 4A- 图 4D 是根据本原理实施例的、用于解码多视点信息的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0017] 本原理致力于用于以高级语法表达多视点信息的方法和装置。

[0018] 本描述图解说明了本原理。因此将会理解,本领域的普通技术人员将能够设计出体现本原理并且包含在其精神和范畴之内的各种结构(尽管此处未清楚地描述和示出)。

[0019] 此处记载的所有示例和条件性语言往往用于教学目的,以便辅助读者理解发明人改进现有技术所贡献的本原理和理念,并且应当理解本原理和理念不限于所述特别记载的示例和条件。

[0020] 而且,此处细述原理、方面和本原理实施例的所有陈述及其特定示例往往涵盖其结构性和功能性两者的等效物。另外,所述等效物往往包括当前已知的等效物以及未来发展的等效物,即,执行相同功能而不管结构如何而开发的任何元件。

[0021] 因此,例如,本领域的普通技术人员将会理解,此处展现的方框图代表体现本原理的解释性电路的概念视图。类似地,将会理解,任何流程图、流程图表、状态转变图、伪代码等代表可以在计算机可读介质中表现并且如此由计算机或处理器执行的各种处理,不管这样的计算机或处理器是否清楚地示出。

[0022] 附图中示出的各种元件的功能可以通过使用专用硬件以及能够执行软件的硬件结合适当软件来提供。当通过处理器来提供时,所述功能可以通过单个专用处理器、通过单个共享处理器、或者通过多个单独处理器(其中的一些可被共享)来提供。而且,术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应当被曲解为排他地指向能够执行软件的硬件,并且可以隐含地包括但不限于数字信号处理器(“DSP”)硬件、用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)和非易失性存储器。

[0023] 也可以包括其它传统和/或常规的硬件。类似地,附图中示出的任何开关仅仅是概念性的。它们的功能可以通过编程逻辑的操作、通过专用逻辑、通过程序控制和专用逻辑的交互、或者甚至手工来实现,如从上下文中更具体地了解到,特定技术是可通过工具来选择。

[0024] 在权利要求书中,被表达为用于执行特定功能的部件的任何元件往往涵盖执行下面那些功能的任何方式:包括,例如,a) 执行那些功能的电路元件的组合或者 b) 任意形式的软件,因此包括与执行那些软件以便执行所述功能的适当电路相结合的固件、微代码等。如所述权利要求定义的本原理涵盖的事实是:通过各种记载的部件提供的功能性以权利要求所要求的方式被组合并且放在一起。因此认为是能够提供那些功能性的任何部件等价于此处所示的那些部件。

[0025] 说明书中对本原理的“一个实施例”或“实施例”的引用是指结合实施例描述的特定特征、结构、特性等等被包含在本原理的至少一个实施例中。因此,整个说明书中出现在不同位置的术语“在一个实施例中”或“在实施例中”并不必都指向相同的实施例。

[0026] 将会理解,术语“和/或”的使用,例如,在“A和/或B”的情况下,往往是指涵盖第一列出选项(A)的选择、第二列出选项(B)的选择或者两个选项(A和B)的选择。又例如,在“A、B和/或C”的情况下,这样的措辞往往是指涵盖第一列出选项(A)的选择、第二列出选项(B)的选择、第三列出选项(C)的选择、第一和第二列出选项(A和B)的选择、第一和第三列出选项(A和C)的选择、第二和第三列出选项(B和C)的选择、或者所有三个选项(A和B和C)的选择。只要本领域和相关领域中的普通技术人员清楚地理解,这可扩展到许多列出的项。

[0027] 而且,术语“读取/解析”和“已读取/已解析”是指读取或解析和读取两者。

[0028] 再者,将会理解,尽管此处对于MPEG-4AVC标准的多视点视频编码扩展描述了本原理的一个或多个实施例,但是本原理不单独限于这种标准和相应的扩展,并且因此对于与多视点视频编码相关的其它视频编码标准、推荐和扩展,可以利用本原理,同时维持本原理的精神。

[0029] 如此处所使用的,“高级语法”是指存在于层级结构在宏块层之上的比特流中的语

法。例如,如此处所使用的,高级语法可以是指、但是不限于在切片报头(slice header)级别、序列参数集(SPS)级别、画面参数集(PPS)级别、视点参数集(VPS)级别、网络提取层(NAL)单元报头级别和在补充增强信息(SEI)消息处的语法。

[0030] 为了图示说明和简洁,此处描述的下列实施例针对补充增强信息(SEI)消息的使用。然而,将会理解,针对表达如此处公开的多视点信息,本原理不仅限于使用补充增强信息(SEI)消息,并且因此针对至少上述类型的高级语法,包括但不限于在切片报头级别、序列参数集(SPS)级别、画面参数集(PPS)级别、视点参数集(VPS)级别、网络提取层(NAL)单元报头级别和在补充增强信息(SEI)消息处的语法,可以实现多视点信息的表达,同时维持本原理的精神。

[0031] 转向图1,示例性的多视点视频编码(MVC)编码器通常用附图标记100表示。编码器100包括组合器105,该组合器105具有与变换器110的输入端进行信号通信连接的输出端。变换器110的输出端与量化器115的输入端进行信号通信连接。量化器115的输出端与熵编码器120的输入端和逆量化器125的输入端进行信号通信连接。逆量化器125的输出端与逆变换器130的输入端进行信号通信连接。逆变换器130的输出端与组合器135的第一非反相输入端进行信号通信连接。组合器135的输出端与帧内预测器145的输入端和解块滤波器150的输入端进行信号通信连接。解块滤波器150的输出端与参考画面存储器155(对于视点i)的输入端进行信号通信连接。参考画面存储器155的输出端与运动补偿器175的第一输入端和运动估算器180的第一输入端进行信号通信连接。运动估算器180的输出端与运动补偿器175的第二输入端进行信号通信连接。

[0032] 参考画面存储器160(对于其它视点)的输出端与差异估算器170的第一输入端和差异补偿器165的第一输入端进行信号通信连接。差异估算器170的输出端与差异补偿器165的第二输入端进行信号通信连接。

[0033] 熵解码器120的输出端可用作编码器100的输出端。组合器105的非反相输入端可用作编码器100的输入端,并且与差异估算器170的第二输入端和运动估算器180的第二输入端进行信号通信连接。开关185的输出端与组合器135的第二非反相输入端和组合器105的反相输入端进行信号通信连接。开关185包括与运动补偿器175的输出端进行信号通信连接的第一输入端、与差异补偿器165的输出端进行信号通信连接的第二输入端、和与帧内预测器145的输出端进行信号通信连接的第三输入端。

[0034] 转向图2,示例性的多视点视频编码(MVC)解码器通常用附图标记200表示。解码器200包括熵解码器205,该熵解码器205具有与逆量化器210的输入端进行信号通信连接的输出端。逆量化器的输出端与逆变换器215的输入端进行信号通信连接。逆变换器215的输出端与组合器220的第一非反相输入端进行信号通信连接。组合器220的输出端与解块滤波器225的输入端和帧内预测器230的输入端进行信号通信连接。解块滤波器225的输出端与参考画面存储器240(对于视点i)的输入端进行信号通信连接。参考画面存储器240的输出端与运动补偿器235的第一输入端进行信号通信连接。

[0035] 参考画面存储器245(对于其它视点)的输出端与差异补偿器250的第一输入端进行信号通信连接。

[0036] 熵编码器205的输入端可用作到解码器200的输入端,用于接收残余比特流。而且,开关255的控制输入端也可用作到解码器200的输入端,用于接收用来控制被开关255

选择的那个输入的语法。再者,运动补偿器 235 的第二输入端可用作解码器 200 的输入端,用于接收运动补偿。而且,差异补偿器 250 的第二输入端可用作到解码器 200 的输入端,用于接收差异矢量。

[0037] 开关 255 的输出端与组合器 220 的第二非反相输入端进行信号通信连接。开关 255 的第一输入端与差异补偿器 250 的输出端进行信号通信连接。开关 255 的第二输入端与运动补偿器 235 的输出端进行信号通信连接。开关 255 的第三输入端与帧内预测器 230 的输出端进行信号通信连接。模式模块 260 的输出端与开关 255 进行信号通信连接,用于控制由开关 255 选定的那个输入端。解块滤波器 225 的输出端可用作解码器的输出端。

[0038] 如上所注释的,本原理致力于用于以补充增强信息 (SEI) 消息表达的多视点信息的方法和装置。在一实施例中,提供新的补充增强信息 (SEI) 消息,用于以 MPEG-4AVC 标准的多视点视频编码 (MVC) 扩展来信令多视点信息。

[0039] 本原理可应用于相应于多视点视频流的各种系统级别操作,包括但不限于诸如流适应、数据提取和传输、随机访问、错误检测、错误隐藏等之类的操作。尽管所需的信息可以通过分析初始比特流来获得,但是这样的比特流分析在实现和计算复杂度两方面价值不大。如果所述信息相对于视频编码器和解码器以外的系统组件变得可存取,则是更加灵活并有用的。本原理的实施例提供了编码器和解码器以外的那些信息。

[0040] 根据本原理,我们建议若干新的补充增强信息消息,以便提供必需的多视点视频编码 (MVC) 信息。在多视点视频编码中,我们使得一些相机视点被编码,使得一些相机视点不被编码,并且使得一些自由视点不被相机捕获、而从初始相机视点中生成。根据本原理,我们将基于但不限于下列三个示例性类别来描述新的补充增强信息消息:(1) 编码相机视点;(2) 未编码相机视点;和(3) 为自由视点应用而生成的视点。当然,假设此处所提供的本原理的示教,本原理的实施例不仅限于这些类别,在维持本原理的精神的同时,本领域和相关领域的普通技术人员能够容易地实现其它类别和实施方式。

[0041] 在多视点视频通信中可用并且相关的示例性类型的多视点视频编码信息包括但不限于下列内容。

[0042] 对于编码相机视点,示例性类型的多视点视频编码信息包括但不限于下列内容:编码视点的总数;每个编码视点的特征;视点识别符及其编码顺序;视点可升级信息;视点相关信息;位速率;帧大小;帧速率;ROI(感兴趣区域)信息;可升级信息(时间、空间和/或信噪比(SNR));所需的解码器(例如,简档、级别和简档兼容性信息);所需的初始参数集;和相机参数。

[0043] 对于未编码相机视点,示例性类型的多视点视频编码信息包括但不限于下列内容:未编码视点的总数;每个未编码视点的特征;视点标识符;视点内插信息;和相机参数。

[0044] 对于自由视点,示例性类型的多视点视频编码信息包括但不限于下列内容:自由视点生成信息。

[0045] 先前类型的多视点视频编码信息可用于媒体提供/应答协商、性能交换、和流适应处理中。而且,先前类型的多视点视频编码信息可用于高效的数据提取、传输、视点生成等。

[0046] 编码相机视点的信息

[0047] 视点标识符是唯一的并且被用来将一个视点与其它视点进行区分。视点标识符被

用于输出处理、视点提取、视点随机访问等。视点编码顺序跟踪编码视点。对于每个编码视点，视点标识符以编码顺序递增一。视点标识符可用于解码器检测丢失的视点中。

[0048] 视点可升级信息被用来允许以最小的解码努力对被选的视点进行访问。视点可升级信息使得视频将被显示在大量不同的终端上和具有各种条件的网络上。视点可升级信息可被用来当检测到不连续的视点层时检测丢失的视点。

[0049] 尽管已知对于某一视点表示并不需要全部视点，但是默认不知道的是哪个视点是不需要的。视点相关信息可帮助视点提取、视点随机访问等。视点相关信息可帮助解码器以视点维数中最小帧解码来访问给定视点中的帧。视点相关信息可帮助流服务器避免发送不必要的视点，而不必分析比特流以影响所述避免。对于丢失视点的差错隐藏，相关信息可帮助解码器判定哪个视点要复制和 / 或内插以隐藏该丢失视点。

[0050] 根据应用和可用的资源，对于不同的视点可以不同地设置位速率、帧速率和帧大小信息。所述信息可被用来推导视点当中的画面质量，因此所述应用可以判定哪个视点要提取用以显示。另外，位速率信息可帮助解码器管理用于并行处理的计算资源。帧速率和帧大小信息可被用于视点合成 (synthesis)。所述信息也帮助错误检测。如果对于某一视点接收到的位速率或帧速率低于所指定的，则我们知道在该视点中存在错误。

[0051] 根据所述应用，对于一些视点，仅编码部分图像。感兴趣区域 (ROI) 信息有助于支持感兴趣的视点区域。为了错误隐藏目的，感兴趣区域用于提供关于图像的哪个部分是相关的暗示。

[0052] 对于每个视点，时间 / 空间 / 信噪比 (SNR) 可升级信息提供让媒体感知网络元件或接收器知道对于特定视点可以丢弃哪个可升级信息的灵活性。

[0053] 在当前的多视点视频编码系统中，MPEG-4AVC 标准兼容视点和非兼容视点使用不同的序列参数集，意味着视点表示可能不适用整体流的所有初始参数集。因此，传送所有初始参数集可能造成传输带宽的浪费以及更长的初始建立延迟，具体是因为初始参数集通常在带外且可靠地传送，这暗示着使用了接收确认并且可以使用重发。针对每个视点表示的初始参数集的信令解决了所述问题。

[0054] 相机参数有助于视点生成、视点内插、视点合成等等。视点生成、视点内插和视点合成不仅仅服务编码目的，而且也可用于解码器处的差错隐藏。

[0055] 表 1 中例示了支持上述编码相机视点信息的补充增强信息消息的实施例。表 1

[0056]

coded_camera_view_info(payloadSize) {	C	描述符
num_coded_views_minus1	5	ue(v)
for(i = 0; i <= num_coded_views_minus1; i++) {		
view_id[i]	5	ue(v)
view_num[i]	5	ue(v)
view_level[i]	5	u(3)
view_dependency_info_present_flag[i]	5	u(3)
bitrate_info_present_flag[i]	5	u(1)
frm_rate_info_present_flag[i]	5	u(1)
frm_size_info_present_flag[i]	5	u(1)
sub_region_flag[i]	5	u(1)
scalability_info_presentation_flag[i]	5	u(1)
profile_level_info_present_flag[i]	5	u(1)
init_parameter_sets_info_present_flag[i]	5	u(1)
camera_parameters_info_presentation_flag[i]	5	u(1)
if (profile_level_info_present_flag[i]) {		
view_profile_idc[i]	5	u(8)
view_constraint_set0_flag[i]	5	u(1)
view_constraint_set1_flag[i]	5	u(1)
view_constraint_set2_flag[i]	5	u(1)
view_constraint_set3_flag[i]	5	u(1)
reserved_zero_4bits /* equal to 0 */	5	u(4)
view_level_idc[i]	5	u(8)
} else		
profile_level_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
if(bitrate_info_present_flag[i]) {		
avg_bitrate[i]	5	u(16)
max_bitrate_view[i]	5	u(16)
max_bitrate_decoded_picture[i]	5	u(16)
max_bitrate_calc_window[i]	5	u(16)
}		
if(frm_rate_info_present_flag[i]) {		
constant_frm_rate_idc[i]	5	u(2)
avg_frm_rate[i]	5	u(16)
} else		
frm_rate_info_src_view_id_delta	5	se(v)
if(frm_size_info_present_flag[i]) {		
frm_width_in_mbs_minus1[i]	5	ue(v)
frm_height_in_mbs_minus1[i]	5	ue(v)
} else		
frm_size_info_src_view_id_delta[i]	5	ue(v)
if(sub_region_view_flag[i]) {		

horizontal_offset[i]	5	u(16)
vertical_offset[i]	5	u(16)
region_width[i]	5	u(16)
region_height[i]	5	u(16)
} else		
sub_region_info_src_view_id_delta[i]	5	ue(v)
if(view_dependency_info_present_flag[i]) {		
num_directly_dependent_views_anchor[i]	5	ue(v)
num_directly_dependent_views_non_anchor[i]	5	ue(v)
for(j = 0; j < num_directly_dependent_views_anchor[i]; j++)		
directly_dependent_view_id_delta_anchor [i][j]	5	se(v)
for(j = 0; j < num_directly_dependent_views_non_anchor[i]; j++)		
directly_dependent_view_id_delta_non_anchor [i][j]	5	se(v)
} else		
view_dependency_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
if(init_parameter_sets_info_present_flag[i]) {		
num_init_seq_parameter_set_minus1[i]	5	ue(v)
for(j = 0; j <= num_seq_parameter_set_minus1[i]; j++)		
init_seq_parameter_set_id_delta[i][j]	5	ue(v)
num_init_pic_parameter_set_minus1[i]	5	ue(v)
for(j = 0; j <= num_pic_parameter_set_minus1[i]; j++)		
init_pic_parameter_set_id_delta[i][j]	5	ue(v)
} else		
init_parameter_sets_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
if(scalable_info_present_flag[i]) {		
scalable_info(payloadSize)		
} else		
scalable_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
if(camera_parameter_info_present_flag[i]) {		
camera_parameters_1_1[i]	5	f(32)

camera_parameters_3_4[i]	5	f(32)
} else		
camera_parameter_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
}		
}		

在表 1 中用

粗体指出了编码相机视点信息的补充增强信息消息的语法,并且语义学描述如下。将要注意,语法和 / 或语义学中引用的初始参数集是指可被放置在比特流的开始中或者可以在会话的开始中被传送的那些参数集。加 1 的 num_coded_views_minus1 表示由比特流支持的编码视点的数目。num_coded_views_minus1 的范围是 0 到 1023 的闭区间。

[0057] view_id[i] 表示第 i 视点的标识符。

[0058] view_num[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的视点编码顺序。针对编码顺序中的每个编码视点,view_num 递增 1。

[0059] view_level[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的视点可升级的级别。

[0060] 等于 1 的 view_dependency_info_present_flag[i] 表示具有等于 view_id[i] 的

视点标识符的视点的视点相关信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的视点相关信息与由 `view_dependency_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `view_dependency_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的视点相关信息不存在于补充增强信息消息中（当 `view_dependency_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0061] 等于 1 的 `bitrate_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的比特率信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的比特率信息不存在于补充增强信息消息中。

[0062] 等于 1 的 `frm_rate_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的帧速率信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的帧速率信息与由 `frm_rate_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `frm_rate_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的帧速率信息不存在于补充增强信息消息中（当 `frm_rate_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0063] 等于 1 的 `frm_size_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的帧大小信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的帧大小信息与由 `frm_size_info_src_view_id_delta_minus1[i]` 表示的另一视点相同。

[0064] 等于 1 的 `sub_region_view_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的子区域信息存在于补充增强信息消息中。值 0 表示该视点的子区域信息与由 `sub_region_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `sub_region_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的子区域信息不存在于补充增强信息消息中（当 `sub_region_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0065] 等于 1 的 `scalability_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的帧速率信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的视点相关信息与由 `view_dependency_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `scalability_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的可升级信息不存在于补充增强信息消息中（当 `scalability_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。值 1 表示 `scalability_info()` 补充增强信息消息在 MPEG-4AVC 标准的可升级视频编码 (SVC) 扩展中的使用。

[0066] 等于 1 的 `profile_level_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的简档和级别信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的简档和级别信息与由 `profile_level_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `profile_level_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的简档和级别信息不存在于补充增强信息消息中（当 `profile_level_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0067] 等于 1 的 `init_parameter_sets_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的初始参数集信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的初始参数集信息与由 `init_parameter_sets_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `init_parameter_sets_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的初始参数集信息不存在于补充增强信息消息中（当 `init_parameter_sets_`

info_src_view_id_delta[i] 等于 0)。

[0068] 等于 1 的 camera_parameter_info_present_flag[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的相机参数信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的相机参数信息与由 camera_parameter_info_src_view_id_delta[i] 表示的另一视点相同 (当 camera_parameter_info_src_view_id_delta[i] 不等于 0 时) 或者该视点的相机参数信息不存在于补充增强信息消息中 (当 camera_parameter_info_src_view_id_delta[i] 等于 0)。

[0069] view_profile_idc[i]、view_constraint_set0_flag[i]、view_constraint_set1_flag[i]、view_constraint_set2_flag[i]、view_constraint_set3_flag[i]、和 view_level_idc[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的表示的比特流的简档和级别顺从 (compliance)。view_profile_idc[i]、view_constraint_set0_flag[i]、view_constraint_set1_flag[i]、view_constraint_set2_flag[i]、view_constraint_set3_flag[i]、和 view_level_idc[i] 的语义学分别等于 profile_idc[i]、constraint_set0_flag、constraint_set1_flag、constraint_set2_flag、constraint_set3_flag、和 level_idc 的语义学,所讨论的比特流是视点表示法之一。

[0070] 大于 0 的 profile_level_info_src_view_id_delta[i] 规定具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点具有与具有等于 (view_id[i]+profile_level_info_src_view_id_delta[i]) 的视点标识符的视点相同的简档和级别信息。值 0 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的简档和级别信息不存在于补充增强信息消息中。

[0071] avg_bitrate[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的表示法的比特流以每秒 1000 比特为单位的平均比特速率。当 accurate_statistics_flag 等于 1 时,avg_bitrate[i] 的语义学与子序列视点特性补充增强信息消息中的 average_bit_rate 的语义学相同,除了这里目标比特流是视点表示法的比特流。

[0072] max_bitrate_view[i] 表示基于由 max_bitrate_calc_window[i] 规定的时间窗口计算的、具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的比特流以每秒 1000 比特为单位的最大比特速率。

[0073] max_bitrate_decoded_picture[i] 表示基于由 max_bitrate_calc_window[i] 规定的时间窗口计算的、具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的表示法的比特流以每秒 1000 比特为单位的最大比特速率。

[0074] max_bitrate_calc_window[i] 表示以 1/100 秒为单位的时间窗口的长度,基于该长度,计算 max_bitrate1[i] 和 max_bitrate2[i]。

[0075] constant_frm_rate_idc[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的表示法的帧速率是否恒定。如果如下规定的 avg_frm_rate[i] 的值恒定,则不管使用视点表示法的哪个时间部分用于计算,帧速率恒定,否则帧速率不恒定。值 0 表示非恒定帧速率,值 1 表示恒定帧速率,值 2 表示不清楚该帧速率是否恒定。恒定帧速率的值在范围 0 到 2 的闭区间内。

[0076] avg_frm_rate[i] 表示具有等于 view_id[i] 的视点标识符的视点的表示法的比特流以每秒帧为单位的平均帧速率。当 accurate_statistics_flag 等于 1 时,avg_frm_rate[i] 的语义学与子序列视点特性补充增强信息消息中的 average_frame_rate 的语义

学相同,除了这里目标比特流是视点表示法的比特流。

[0077] 大于 0 的 `frm_rate_info_src_view_id_delta` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点具有与具有等于 $(view_id[i]-frm_rate_info_src_view_id_delta[i])$ 的视点标识符的视点相同的帧速率信息。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的帧速率信息不存在于补充增强信息消息中。

[0078] 加 1 的 `frm_width_in_mbs_minus[i]` 表示在具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的表示中编码帧的宏块的最大宽度。

[0079] 变量 `PicWidthInMbs[i]` 被推导为 $(frm_width_in_mbs_minus[i]+1)$ 。

[0080] 加 1 的 `frm_height_in_mbs_minus[i]` 表示在具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的表示中编码帧的宏块的最大高度。

[0081] 变量 `PicHeightInMbs[i]` 被推导为 $(frm_height_in_mbs_minus[i]+1)$ 。

[0082] 变量 `PicSizeInMbs[i]` 表示宏块单位的画面大小,并且被推导为 $PicWidthInMbs[i]*PicHeightInMbs[i]$ 。

[0083] `frm_size_info_src_view_id_delta[i]` 规定具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点具有与具有等于 $(view_id[i]+frm_size_info_src_view_id_delta[i])$ 的视点标识符的视点相同的帧大小信息。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的帧大小信息不存在于补充增强信息消息中。

[0084] `horizontal_offset[i]` 和 `vertical_offset[i]` 分别给出了由具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的表示法所表示的矩形区域的左上像素的水平偏移和垂直偏移。

[0085] `region_width[i]` 和 `region_height[i]` 分别表示由具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的表示法所表示的矩形区域的宽度和高度。

[0086] `sub_region_info_src_view_id_delta[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点具有与具有等于 $(view_id[i]+sub_region_info_src_view_id_delta[i])$ 的视点标识符的视点相同的子区域信息。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的子区域信息不存在于补充增强信息消息中。

[0087] `num_directly_dependent_view_anchor[i]` 表示(具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的锚画面直接相关)视点数目。`num_directly_dependent_view_anchor` 的值在范围 0 到 15 的闭区间内。

[0088] `num_directly_dependent_view_non_anchor[i]` 表示(具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的非锚画面直接相关)视点数目。如果使用从视点 B 的非锚画面的视点间预测而在视点 A 中存在至少一个编码非锚画面,则视点 A 的非锚画面与视点 B 的非锚画面直接相关。`num_directly_dependent_view_non_anchor` 的值在范围 0 到 15 的闭区间内。

[0089] `directly_dependent_view_id_delta_anchor[i][j]` 表示 `view_id[i]` 与第 `j` 视点的视点标识符(即具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的锚画面)之间的差直接相关。该直接相关的视点的视点标识符等于 $(view_id[i]+directly_dependent_layer_id_delta_anchor[i][j])$ 。

[0090] `directly_dependent_view_id_delta_non_anchor[i][j]` 表示 `view_id[i]` 与第 `j` 视点的视点标识符(即具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的非锚画面)之间的

差直接相关。该直接相关的视点的视点标识符等于 (view_id[i]+directly_dependent_layer_id_delta_non_anchor[i][j])。

[0091] 加1的num_init_seq_parameter_set_minus[i]表示用于对具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的表示进行解码的初始序列参数集的数目。

[0092] init_seq_parameter_set_id_delta[i][j],如果j等于0,则表示用于对具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的表示进行解码的第j初始序列参数集的seq_parameter_set_id的值。如果j大于0,则init_seq_parameter_set_id_delta[i][j]表示第j初始序列参数集的seq_parameter_set_id值与第(j-1)初始序列参数集的seq_parameter_set_id值之间的差。所述初始序列参数集以seq_parameter_set_id值的升序逻辑地排列。

[0093] 加1的num_init_pic_parameter_set_minus[i]表示用于对具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的表示进行解码的初始画面参数集的数目。

[0094] init_pic_parameter_set_id_delta[i][j],如果j等于0,则表示用于对具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的表示进行解码的第j初始画面参数集的pic_parameter_set_id的值。如果j大于0,则init_pic_parameter_set_id_delta[i][j]表示第j初始画面参数集的pic_parameter_set_id值与第(j-1)初始画面参数集的pic_parameter_set_id值之间的差。所述初始画面参数集以pic_parameter_set_id值的降序逻辑地排列。

[0095] init_parameters_sets_info_src_view_id_delta[i]规定具有等于view_id[i]的视点标识符的视点具有与具有等于(view_id[i]+init_parameters_sets_info_src_view_id_delta[i])的视点标识符的视点相同的初始参数集信息。值0表示具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的初始参数集信息不存在于补充增强信息消息中。

[0096] camera_parameters_info_src_view_id_delta[i]规定具有等于view_id[i]的视点标识符的视点具有与具有等于(view_id[i]+camera_parameters_info_src_view_id_delta[i])的视点标识符的视点相同的相机参数信息。值0表示具有等于view_id[i]的视点标识符的视点的相机参数信息不存在于补充增强信息消息中。

[0097] 未编码相机视点的信息

[0098] 使用视点识别符来向解码器表示哪个视点未被编码。视点识别符可以帮助解码器确定由于网络错误或者由于有意地未被编码而丢失了遗漏的视点。

[0099] 视点内插信息有助于解码器从编码视点内插未编码视点。视点内插信息可以包括诸如哪个视点被用于内插、将要使用哪个内插方法之类的信息。因此,如果应用请求显示仅某些未编码视点,则服务器仅需要根据编码视点的视点相关信息来提取并发送所需要的用于内插的视点、以及它们相关的视点。

[0100] 相机参数可被用来内插或合成未编码视点。

[0101] 表2中例示了支持上述未编码相机视点信息的补充增强信息消息的实施例。

[0102] 表2

[0103]

coded_camera_view_info(payloadSize) {	C	描述符
num_non_coded_views_minus1	5	ue(v)
for(i = 0 ; i <= num_coded_views_minus1 ; i++) {		
view_id[i]	5	ue(v)
view_interpolation_info_present_flag[i]	5	u(3)
camera_parameters_info_presentation_flag[i]	5	u(1)
if(view_interpolation_info_present_flag[i]) {		
num_referenced_views[i]	5	ue(v)
for(j = 0 ; j < num_directiy_dependent_views[i] ; j++)		
referenced_view_id_delta[i][j]	5	se(v)
} else		
view_interpolation_info_src_view_id_delta[i]	5	se(v)
if(camera_parameter_info_present_flag[i]) {		
camera_parameters_1_1[i]	5	f(32)

camera_parameters_3_4[i]	5	f(32)
} else		
camera_parameter_info_src_view_id_delta[i]		
}		
}		

[0104] 表 2 中指出了非编码相机视点信息的补充增强信息消息的语法,并且语义学描述如下。将要注意,语法和 / 或语义学中引用的初始参数集是指可被放置在比特流的开始中或者可以在会话的开始中被传送的那些参数集。

[0105] 加 1 的 num_non_coded_views_minus1 表示由比特流支持的未编码视点的数目。num_non_coded_views_minus1 的值在范围 0 到 1023 的闭区间内。

[0106] view_id[i] 表示第 i 视点的标识符。

[0107] 等于 1 的 view_interpolation_info_present_flag[i] 表示具有等于 view_id[i]

的视点标识符的视点的视点内插信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的视点内插信息与由 `view_interpolation_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `view_interpolation_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的视点相关信息不存在于补充增强信息消息中（当 `view_interpolation_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0108] 等于 1 的 `camera_parameters_info_present_flag[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的相机参数信息在补充增强信息消息中的存在性。值 0 表示该视点的相机参数信息与由 `camera_parameters_info_src_view_id_delta[i]` 表示的另一视点相同（当 `camera_parameters_info_src_view_id_delta[i]` 不等于 0 时）或者该视点的相机参数信息不存在于补充增强信息消息中（当 `camera_parameters_info_src_view_id_delta[i]` 等于 0）。

[0109] `camera_parameters`: 假设以 3×4 射影矩阵 P 的形式表达相机参数, 该射影矩阵可被用来将 3D 世界中的点映射到 2D 图像坐标:

[0110] $I = P * [X_w : Y_w : Z_w : 1]$

[0111] 其中 I 是齐次座标 $I = [\lambda \cdot I_x : \lambda \cdot I_y : \lambda]$ 。

[0112] 可以根据电气和电子工程师协会 (IEEE) 单个精确浮动点 (32 比特) 标准来表示每个元素 `camera_parameters_*_*`。

[0113] `num_referenced_views[i]` 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的视点数目是内插形式。`num_directly_dependent_views` 的值在范围 0 到 1023 的闭区间内。

[0114] `directly_dependent_view_id_delta[i][j]` 表示 `view_id[i]` 与第 j 视点（即具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点）的视点标识符之间的差是内插形式。所述视点的视点标识符等于 $(view_id[i] + directly_dependent_layer_id_delta[i][j])$ 。

[0115] `camera_parameters_info_src_view_id_delta[i]` 规定具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点具有与具有等于 $(view_id[i] + camera_parameters_info_src_view_id_delta[i])$ 的视点标识符的视点相同的相机参数信息。值 0 表示具有等于 `view_id[i]` 的视点标识符的视点的相机参数信息不存在于补充增强信息消息中。

[0116] 自由视点应用的信息

[0117] 自由视点视频提供了从三维 (3D) 计算机图形中已知的相同的功能。用户可以在视觉景色内选择特定的视点和观察方向, 因此提供交互式的自由视点导航 (vavigation)。这个特征是许多用户应用 (例如, 用户可以自由地选择视点所在的剧院 / 音乐会 / 运动事件的 DVD) 感兴趣的。

[0118] 为了更好地支持自由视点应用, 可以使用多视点信息补充增强信息消息来表达特定于自由视点的信息, 包括但不限于下列:

[0119] 自由视点信息的一个示例是相机阵列设定 (例如, 线性阵列、拱形阵列和 / 或二维 (2D) 矩形阵列) 的类型。

[0120] 自由视点信息的另一示例是导航空间的定义, 包括用户被允许来改变视点和 / 或观察方向的程度。根据呈现设备的性能, 导航空间可被定义为一维或者多维空间。在二维空间的情况下, 坐标系统可被定义为水平 / 垂直观点或全景 (pan) / 倾斜观察方向的维数。

[0121] 自由视点信息的再一示例是对于导航空间中的给定位置进行呈现所需的视点

集。例如,如果呈现设备被约束能够沿着一维基线进行导航,则应当指定该基线的每一片段(segment)的相关视点集。如果可用的话,该信息将帮助能够对多视点视频内容进行解码的解码器来决定需要被解码的视点图像的子集,以便呈现导航空间中的给定位置。

[0122] 表 3 中例示了支持上述自由视点信息的补充增强信息消息的实施例。

[0123] 表 3

[0124]	free_viewpoint_info () {	C	描述符
	camera_array_type	5	ue(v)
	if (camera_array_type == 1) {		
	left_bound_for_navigation	5	u(10)
	right_bound_for_navigation	5	u(10)
	num_segments_in_navigation_space	5	ue(v)
	for (i=0; i< num_segments_in_navigation_space; i++) {		
	left_bound_segment	5	u(10)
	num_views_needed_for_rendering	5	ue(v)
	for (i=0; i< num_segments_in_navigation_space; i++) {		
	view_id_needed_for_rendering[i][j]	5	ue(v)
	}		
	}		
	} else {		
	...		
	}		
	}		

[0125] 在表 3 中用粗体指出了自由视点信息的补充增强信息消息的语法,并且语义学描述如下。将会注意,语法和 / 或语义学中引用的初始参数集是指可被放置在比特流的开始中或者可以在会话的开始中被传送的那些参数集。

[0126] camera_array_type 表示相机阵列的类型。

[0127] left_bound_for_navigation 表示导航空间的左边界。

[0128] right_bound_for_navigation 表示导航空间的右边界。

[0129] num_segments_in_navigation_space 表示在具有不同视点集的导航空间中呈现所需的片段的数目。

[0130] left_bound_segment 表示导航空间中当前片段的左边界。

[0131] num_views_needed_for_rendering 表示当在当前片段内进行导航时呈现所需的视点的数目。

[0132] view_id_needed_for_rendering[i][j] 表示当在导航空间中的第 i 片段中进行导航时呈现所需的第 j 视点的 view_id。

[0133] 转向图 3A-图 3D,用于编码多视点信息的示例性方法通常用附图标记 300 表示。将会理解,方法 300 包括用于对包括非编码相机视点信息的多视点信息进行编码的方法 500 和用于对包括自由视点信息的多视点信息进行编码的方法 600。而且,将会理解,方法 300 也对包括编码相机视点信息的多视点信息进行编码。

[0134] 方法 300 包括起始块 302,在该起始块 302,将控制传递到功能块 304。功能块 304 读取编码器配置文件,并且将控制传递到功能块 306。功能块 306 建立编码参数,并且将控制传递到功能块 308。功能块 308 创建高级语法(例如,序列参数集(SPS)、画面参数集

(PPS)、和 / 或视点参数集), 并且将控制传递到功能块 310。功能块 310 开始创建编码相机视点信息补充增强信息 (SEI) 消息, 并且将控制传递到功能块 312。功能块 312 设定编码视点的数目, 并且将控制传递到判定块 314。判定块 314 确定对于所有视点是否设定了编码视点的数目。如果是, 则控制传递到功能块 316。否则, 控制传递到功能块 320。

[0135] 功能块 316 将补充增强信息 (SEI) 消息写入比特流, 并且将控制传递到功能块 317。功能块 317 以带内或带外发送补充增强信息 (SEI) 消息, 并且将控制传递到功能块 318。功能块 318 编码视点, 并且将控制传递到结束块 399。

[0136] 功能块 320 设定 view_id 语法参数, 并且将控制传递到功能块 322。功能块 322 设定 view_num 语法元素, 并且将控制传递到功能块 324。功能块 324 设定 view_level 语法参数, 将控制传递到功能块 326。功能块 326 设定视点相关存在标志, 并且将控制传递到功能块 328。功能块 328 设定比特速率信息存在标志, 并且将控制传递到功能块 330。功能块 330 设定帧速率信息存在标志, 并且将控制传递到功能块 332。功能块 332 设定帧大小消息存在标志, 并且将控制传递到功能块 334。功能块 334 设定子区域标记, 并且将控制传递到功能块 336。功能块 336 设定可升级消息存在标志, 并且将控制传递到功能块 338。功能块 338 设定简档 / 级别标志, 并且将控制传递到功能块 340。功能块 340 设定初始参数集标志, 并且将控制传递到功能块 342。功能块 342 设定相机参数存在标志, 并且将控制传递到判定块 344。判定块 344 确定是否设定简档 / 级别信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 346。否则, 将控制传递到功能块 348。

[0137] 功能块 346 设定简档 / 级别约束标志, 设定 view_level 标志, 并且将控制传递到判定块 350。判定块 350 确定是否设定比特速率信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 352。否则, 将控制传递到判定块 354。

[0138] 功能块 352 设定比特速率相关信息, 并且将控制传递到判定块 354。

[0139] 判定块 354 确定是否设定帧信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 356。否则, 将控制传递到功能块 358。

[0140] 功能块 356 设定帧速率相关信息, 并且将控制传递到判定块 360。

[0141] 判定块 360 确定是否设定帧大小信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 362。否则, 将控制传递到功能块 364。

[0142] 功能块 362 设定帧大小信息, 并且将控制传递到判定块 366。

[0143] 判定块 366 确定是否设定子区域信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 368。否则, 将控制传递到功能块 370。

[0144] 功能块 368 设定子区域信息, 并且将控制传递到开 / 关 (on-or-off) 页面连接器 395。

[0145] 页面连接器 395 将控制传递到判定块 402。判定块 402 确定是否设定视点相关信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 404。否则, 将控制传递到功能块 406。

[0146] 功能块 404 设定视点相关信息参数, 并且将控制传递到判定块 408。判定块 408 确定是否设定参数集初始信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 410。否则, 将控制传递到功能块 412。

[0147] 功能块 410 设定参数集初始信息参数, 并且将控制传递到判定块 414。判定块 414 确定是否设定自由视点信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 416。否则, 将控制

传递到功能块 418。

[0148] 功能块 416 设定自由视点信息参数,并且将控制传递到判定块 420。判定块 420 确定是否设定可升级信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 422。否则,将控制传递到功能块 424。

[0149] 功能块 422 设定可升级信息参数,并且将控制传递到判定块 426。判定块 426 确定是否设定相机信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 428。否则,将控制传递到功能块 430。

[0150] 功能块 428 设定相机信息参数,并且将控制传递到开 / 关页面连接器 397。该开 / 关页面连接器 397 将控制返回到判定块 314。

[0151] 功能块 348 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 348。

[0152] 功能块 358 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 360。

[0153] 功能块 364 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 366。

[0154] 功能块 370 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到开 / 关页面连接器 395。

[0155] 功能块 406 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 408。

[0156] 功能块 412 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 414。

[0157] 功能块 418 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 420。

[0158] 功能块 424 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 426。

[0159] 功能块 430 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到开 / 关页面连接器 397。

[0160] 方法 500 包括起始块 502,在该起始块 502,将控制传递到功能块 504。功能块 504 设定编码视点的数目,并且将控制传递到判定块 506。判定块 506 确定对于所有未编码视点是否设定了任何标志。如果是,则控制传递到开 / 关页面连接器 397。否则,控制传递到功能块 508。

[0161] 功能块 508 设定未编码视点的 view_id 语法参数,并且将控制传递到功能块 510。功能块 510 设定未编码视点的视点内插信息存在标志,并且将控制传递到功能块 512。功能块 512 设定未编码视点的相机参数信息存在标志,并且将控制传递到判定块 514。判定块 514 确定是否设定视点内插标志。如果是,则将控制传递到功能块 516。否则,将控制传递到功能块 518。

[0162] 功能块 516 设定视点内插信息,将控制传递到判定块 520。判定块 520 确定是否设定相机参数存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 522。否则,将控制传递到功能块 524。

[0163] 功能块 522 设定相机参数信息,并且将控制返回到判定块 506。

[0164] 功能块 518 设定源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 520。

[0165] 功能块 524 设定源 view_id 增量值,并且将控制返回到判定块 506。

[0166] 方法 600 包括起始块 602,在该起始块 602,将控制传递到功能块 604。功能块 604 设定相机阵列类型,并且将控制传递到判定块 606。判定块 606 确定相机阵列类型是否等于一。如果是,则控制传递到开 / 关页面连接器 393。否则,将控制传递到功能块 608。功能块 608 设定用于导航的左边界,并且将控制传递到功能块 610。功能块 610 设定用于导航的右边界,并且将控制传递到功能块 612。功能块 612 设定导航空间中的片段的数目,并且将控制传递到判定块 614。判定块 614 确定是否完成所有片段(即,片段集的范围和数目)。

如果是,则将控制传递到开 / 关页面连接器 393。否则,将控制传递到功能块 616。功能块 616 设定左边界片段,并且将控制传递到功能块 618。功能块 618 设定呈现所需的视点的数目,并且将控制传递到判定块 620。判定块 620 确定是否完成所有视点。如果是,则将控制返回到判定块 614。否则,将控制传递到功能块 622。功能块 622 按照需要设定 view_id 语法参数。

[0167] 转向图 4A- 图 4D,用于解码多视点信息的示例性方法通常用附图标记 700 来表示。将要理解,方法 700 包括用于对包括未编码相机视点信息的多视点信息进行编码的方法 900 和用于对包括自由视点信息的多视点信息进行编码的方法 1000。而且,将会理解,方法 700 也对包括编码相机视点信息的多视点信息进行编码。

[0168] 方法 700 包括起始块 702,在该起始块 702,将控制传递到功能块 704。功能块 704 在带内或带外接收序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS)、和 / 或视点参数集 (VPS) 消息,并且将控制传递到功能块 706。功能块 706 读取高级语法 (序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS)、和 / 或视点参数集 (VPS)),并且将控制传递到功能块 708。功能块 708 开始解析编码相机补充增强信息消息,并且将控制传递到功能块 710。功能块 710 读取 / 解析编码视点的数目,并且将控制传递到判定块 714。判定块 714 确定是否已经读取 / 解析所有视点。如果是,则将控制传递到功能块 716。否则,将控制传递到功能块 720。

[0169] 功能块 716 将补充增强信息 (SEI) 消息存储到存储器,并且将控制传递到功能块 718。功能块 718 对视点进行解码,并且将控制传递到功能块结束块 799。

[0170] 功能块 720 读取 / 解析 view_id 语法元素,将控制传递到功能块 722。功能块 722 读取 / 解析 view_num 语法元素,将控制传递到功能块 724。功能块 724 读取 / 解析 view_level 语法元素,并且将控制传递到功能块 726。功能块 726 读取 / 解析视点相关存在标志,并且将控制传递到功能块 728。功能块 728 读取 / 解析位速率信息存在标志,并且将控制传递到功能块 730。功能块 730 读取 / 解析帧速率信息存在标志,并且将控制传递到功能块 732。功能块 732 读取 / 解析帧大小信息存在标志,并且将控制传递到功能块 734。功能块 734 读取 / 解析子区域标志,将控制传递到功能块 736。功能块 736 读取 / 解析可升级信息存在标志,并且将控制传递到功能块 738。功能块 738 读取 / 解析简档 / 级别标志,并且将控制传递到功能块 740。功能块 740 读取 / 解析初始参数设定标志,并且将控制传递到功能块 742。功能块 742 读取 / 解析相机参数存在标志,并且将控制传递到判定块 744。判定块 744 确定是否已经读取 / 解析简档 / 级别信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 746。否则,将控制传递到功能块 748。

[0171] 功能块 746 读取 / 解析简档 / 级别约束标志,读取 / 解析 view_level 语法元素,并且将控制传递到判定块 750。判定块 750 确定是否已经读取 / 解析位速率信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 752。否则,将控制传递到判定块 754。

[0172] 功能块 752 读取 / 解析位速率相关信息,并且将控制传递到判定块 754。

[0173] 判定块 754 确定是否已经读取 / 解析帧信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 756。否则,将控制传递到功能块 758。

[0174] 功能块 756 读取 / 解析帧速率相关信息,并且将控制传递到判定块 760。

[0175] 判定块 760 确定是否已经读取 / 解析帧大小信息存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 762。否则,将控制传递到功能块 764。

[0176] 功能块 762 读取 / 解析帧大小信息, 并且将控制传递到判定块 766。判定块 766 确定是否已经读取 / 解析子区域信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 768。否则, 将控制传递到功能块 860。

[0177] 功能块 768 读取 / 解析子区域信息, 并且将控制传递到开 / 关页面连接器 795。

[0178] 开 / 关页面连接器 795 将控制传递到判定块 802。判定块 802 确定是否已经设定视点相关信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 804。否则, 将控制传递到功能块 806。

[0179] 功能块 804 读取 / 解析视点相关信息参数, 并且将控制传递到判定块 808。判定块 808 确定是否设定参数集初始信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 810。否则, 将控制传递到功能块 812。

[0180] 功能块 810 读取 / 解析参数集初始信息参数, 并且将控制传递到判定块 814。判定块 814 确定是否设定自由视点信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 816。否则, 将控制传递到功能块 818。

[0181] 功能块 816 读取 / 解析自由视点信息参数, 并且将控制传递到判定块 820。判定块 820 确定是否设定可升级信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 822。否则, 将控制传递到功能块 824。

[0182] 功能块 822 读取 / 解析可升级信息参数, 并且将控制传递到判定块 826。判定块 826 确定是否设定相机信息存在标志。如果是, 则将控制传递到功能块 828。否则, 将控制传递到功能块 830。

[0183] 功能块 828 读取 / 解析相机信息参数, 并且将控制传递到开 / 关页面连接器 797。

[0184] 功能块 748 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 750。

[0185] 功能块 758 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 760。

[0186] 功能块 764 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 766。

[0187] 功能块 770 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到开 / 关页面连接器 795。

[0188] 功能块 806 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 808。

[0189] 功能块 812 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 814。

[0190] 功能块 818 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 820。

[0191] 功能块 824 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到判定块 826。

[0192] 功能块 830 读取 / 解析源 view_id 增量值, 并且将控制传递到开 / 关页面连接器 797。

[0193] 方法 900 包括起始块 902, 在该起始块 902, 将控制传递到功能块 904。功能块 904 读取 / 解析未编码视点的数目, 并且将控制传递到判定块 906。判定块 906 确定是否已经读取 / 解析所有未编码视点。如果是, 则控制传递到开 / 关页面连接器 797。否则, 控制传递到功能块 908。功能块 908 读取 / 解析 view_id 语法元素, 并且将控制传递到功能块 910。功能块 910 读取 / 解析视点内插信息存在标志, 并且将控制传递到功能块 912。功能块 912 读取 / 解析相机参数信息存在标志, 并且将控制传递到判定块 914。判定块 914 确定是否设定视点内插标志。如果是, 则将控制传递到功能块 916。否则, 将控制传递到功能块 918。

[0194] 功能块 916 读取 / 解析视点内插信息, 将控制传递到判定块 920。判定块 920 确定

是否设定相机参数存在标志。如果是,则将控制传递到功能块 922。否则,将控制传递到功能块 924。

[0195] 功能块 918 读取 / 解析源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 920。

[0196] 功能块 924 读取 / 解析源 view_id 增量值,并且将控制传递到判定块 906。

[0197] 方法 1000 包括起始块 1002,在该起始块 1002,将控制传递到功能块 1004。功能块 1004 读取 / 解析相机阵列类型,并且将控制传递到判定块 1006。判定块 1006 确定相机阵列类型是否等于一。如果是,则将控制传递到开 / 关页面连接器 793。否则,将控制传递到功能块 1008。

[0198] 功能块 1008 读取 / 解析用于导航的左边界,并且将控制传递到功能块 1010。功能块 1010 读取 / 解析用于导航的右边界,并且将控制传递到功能块 1012。功能块 1012 读取 / 解析导航空间中的片段的数目,并且将控制传递到判定块 1014。判定块 1014 确定是否完成所有片段。如果是,则将控制传递到开 / 关页面连接器 793。否则,将控制传递到功能块 1016。功能块 1016 读取 / 解析左边界片段,并且将控制传递到功能块 1018。功能块 1018 读取 / 解析呈现所需的视点的数目,并且将控制传递到判定块 1020。判定块 1020 确定是否已经完成所有视点的解析。如果是,则将控制返回到判定块 1014。否则,将控制传递到功能块 1022。

[0199] 功能块 1022 按照需要读取 / 解析 view_id 语法参数。

[0200] 现在将描述本发明的许多伴随的优点 / 特征,上面已经提到了一些伴随的优点 / 特征。例如,一个优点 / 特征是一种包括编码器的装置,所述编码器以至少一个高级语法元素对合成比特流中的多视点视频内容以及该多视点视频内容的多视点编码信息进行编码。

[0201] 另一个优点 / 特征是一种具有如上所述的编码器的装置,其中所述至少一个高级语法元素包括切片报头、序列参数集、画面参数集、视点参数集、网络提取层单元报头和补充增强信息消息中的至少一个。

[0202] 另一个优点 / 特征是具有如上所述的编码器的装置,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息和自由视点信息中的至少一个。

[0203] 再一个优点 / 特征是具有如上所述的编码器的装置,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息和自由视点信息中的至少一个,其中编码相机视点信息包括下列中的至少一个:编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性、作为对应于多视点视频内容的编码相机视点总数中的一个或多个中的任一个的编码相机视点的数目。

[0204] 而且,另一优点 / 特征是一种具有如上所述的编码器的装置,其中所述编码相机视点信息包括编码相机视点的数目和每个编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数中的一个或多个中的任一个,其中每个编码相机视点的特征包括下列中的至少一个:可升级信息、视点可升级信息、视点相关信息、感兴趣信息的区域、位速率、帧大小、帧速率、初始参数集和相机参数、解码器规范、比特流限制信息、视点标识符、和编码顺序信息,其中所述可升级信息包括时间可升级信息、空间可升级信息、和信噪比可升级信息中的至少一个,所述解码器规范由简档和级别信息以及简档和级别约束信息中的至少一个表示。

[0205] 再者,另一优点 / 特征是具有如上所述的编码器的装置,其中所述多视点编码信

息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息和自由视点信息中的至少一个,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数中的一个或多个中的任一个。

[0206] 而且,另一优点/特征是具有编码器的装置,其中所述未编码相机视点信息包括未编码相机视点的数目和每个未编码相机视点的特性中的至少一个,编码相机视点的数目是与所述多视点视频内容对应的编码相机视点总数中的一个或多个中的任一个,其中每个未编码视点的特性包括视点标识符、视点内插信息、和相机参数中的至少一个。

[0207] 另外,另一优点/特征是具有如上所述的编码器的装置,其中所述多视点编码信息包括编码相机视点信息、未编码相机视点信息和自由视点信息中的至少一个,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个。

[0208] 而且,另一优点/特征是具有如上所述的编码器的装置,其中所述自由视点信息包括用于在给定视点和观察角度处生成至少一个视点的参数和方法中的至少一个,其中用于生成至少一个视点的参数包括下列中的至少一个:相机阵列设定、导航空间的定义、和用于在导航空间中呈现特定位置的一组编码相机视点。

[0209] 而且,另一优点/特征是具有如上所述的编码器的装置,其中对于所述比特流,在带内和带外中的至少一个地发送所述至少一个高级语法元素。

[0210] 相关领域的普通技术人员基于此处的示教能够容易地确定本原理的这些和其它特征和优点。将会理解,本原理的示教能够以硬件、软件、固件、特殊用途处理器或者它们的组合的各种形式来实现。

[0211] 更优选地,本原理的示教被实现为硬件和软件的组合。而且,软件可被实现为有形地体现在程序存储单元上的应用程序。所述应用程序可以通过包括任何合适结构的机器上传并执行。优选地,所述机器被实现在计算机平台上,所述计算机平台具有诸如一个或多个中央处理单元(“CPU”)、随机存取存储器(“RAM”)和输入/输出(“I/O”)接口之类的硬件。计算机平台也可以包括操作系统和微指令代码。此处所描述的各种处理和功能可以是微指令代码的一部分或者是应用程序的一部分,或者是它们的任意组合,它们可以由 CPU 来执行。另外,各种其它外围单元可以连接到计算机平台,例如另外的数据存储单元和打印单元。

[0212] 还应当理解,因为附图中描绘的一些组成系统元件和方法优选地以软件来实现,因此系统组件或处理功能块之间的真实连接可以根据本原理被编程的方式而有所不同。假设此处的示教,相关领域的普通技术人员将能够预料本原理的这些和类似的实现或者结构。

[0213] 尽管此处参考附图已经描述了图解性实施例,但是应当理解本原理不限于这些精确的实施例,并且相关领域的普通技术人员可以在其中实现各种变化和修改,而不背离本原理的范畴或精神。所有这些变化和修改往往被包含在所附权利要求阐述的本原理的范畴之内。

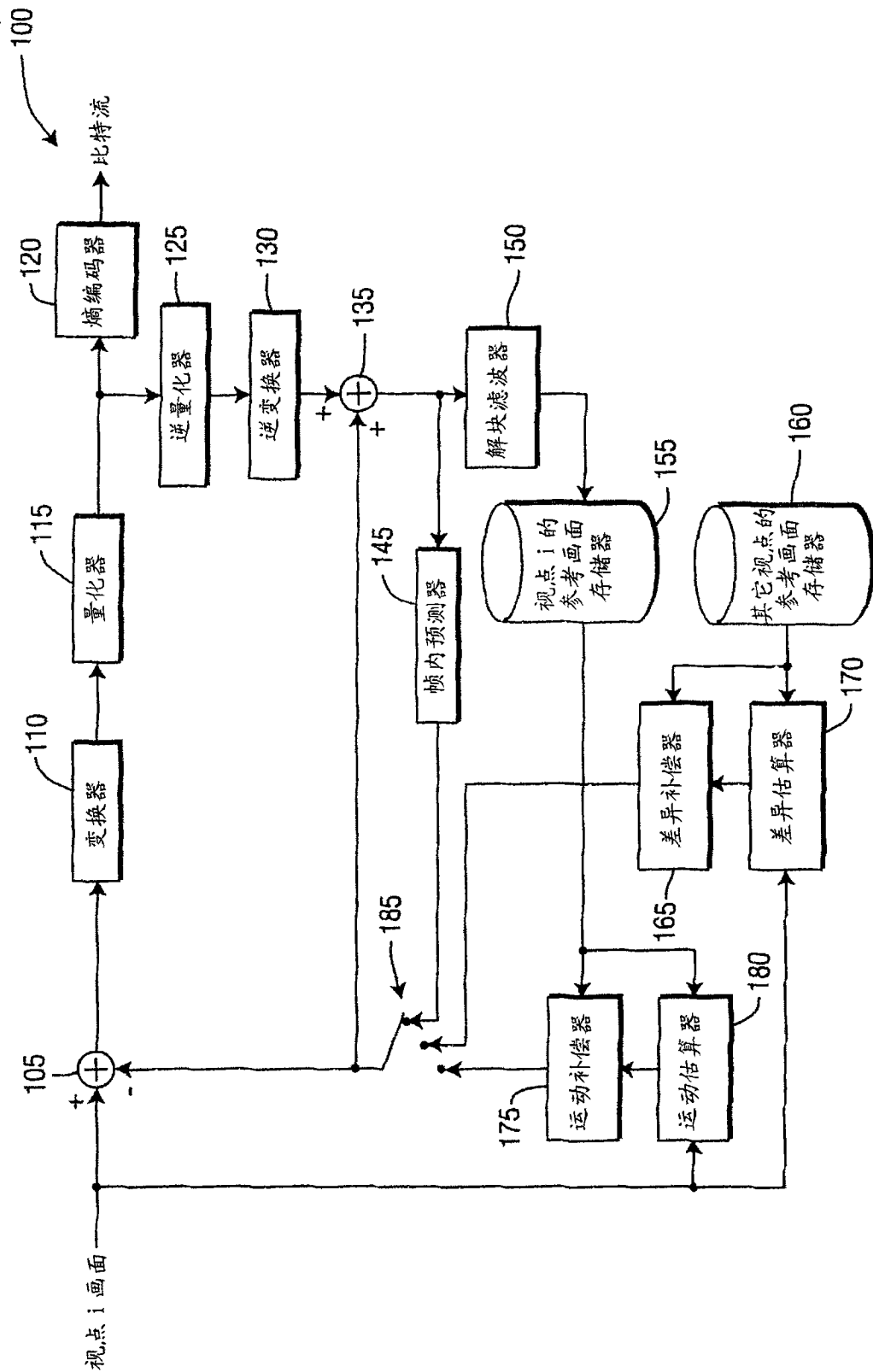


图 1

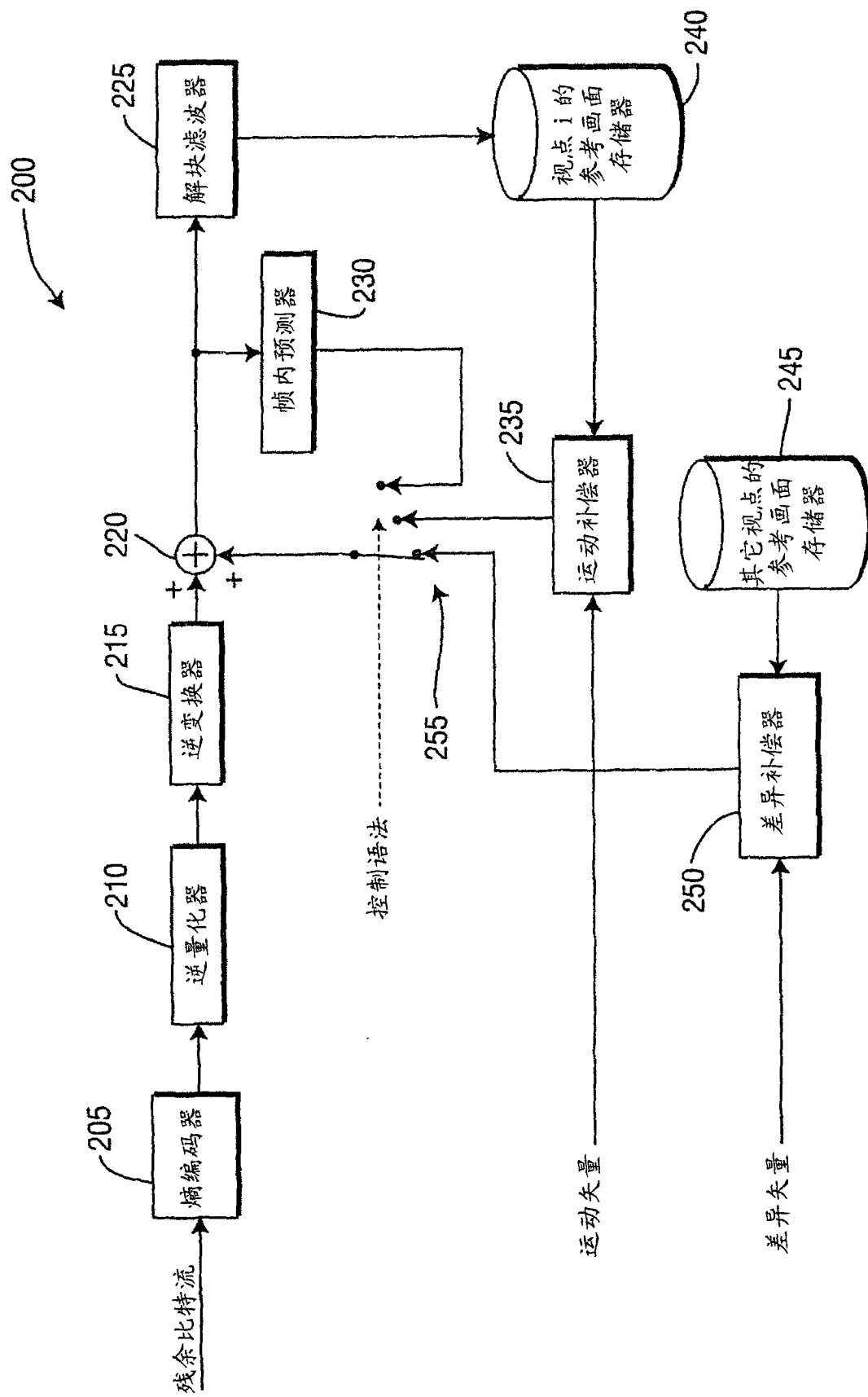


图 2

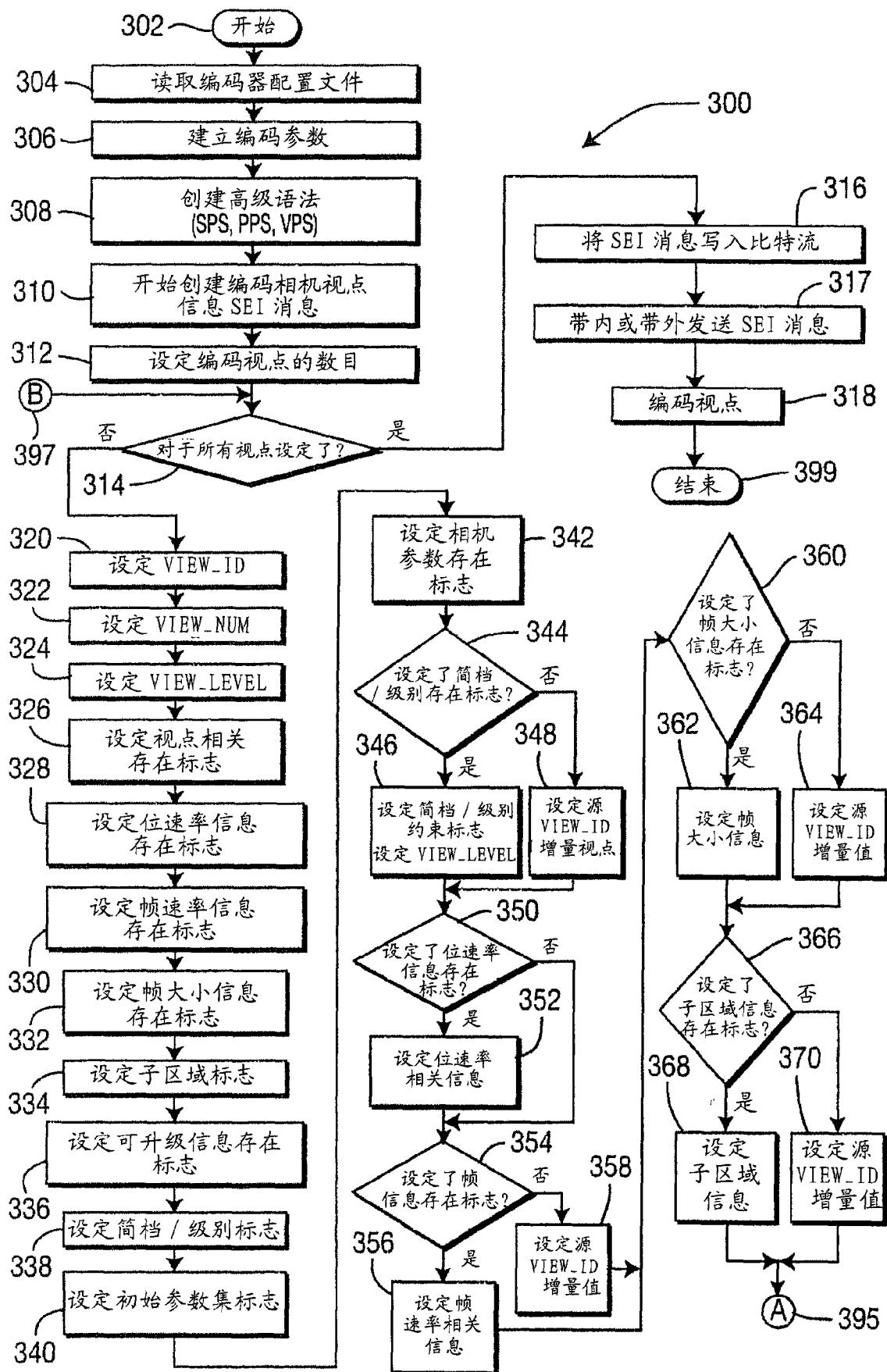


图 3A

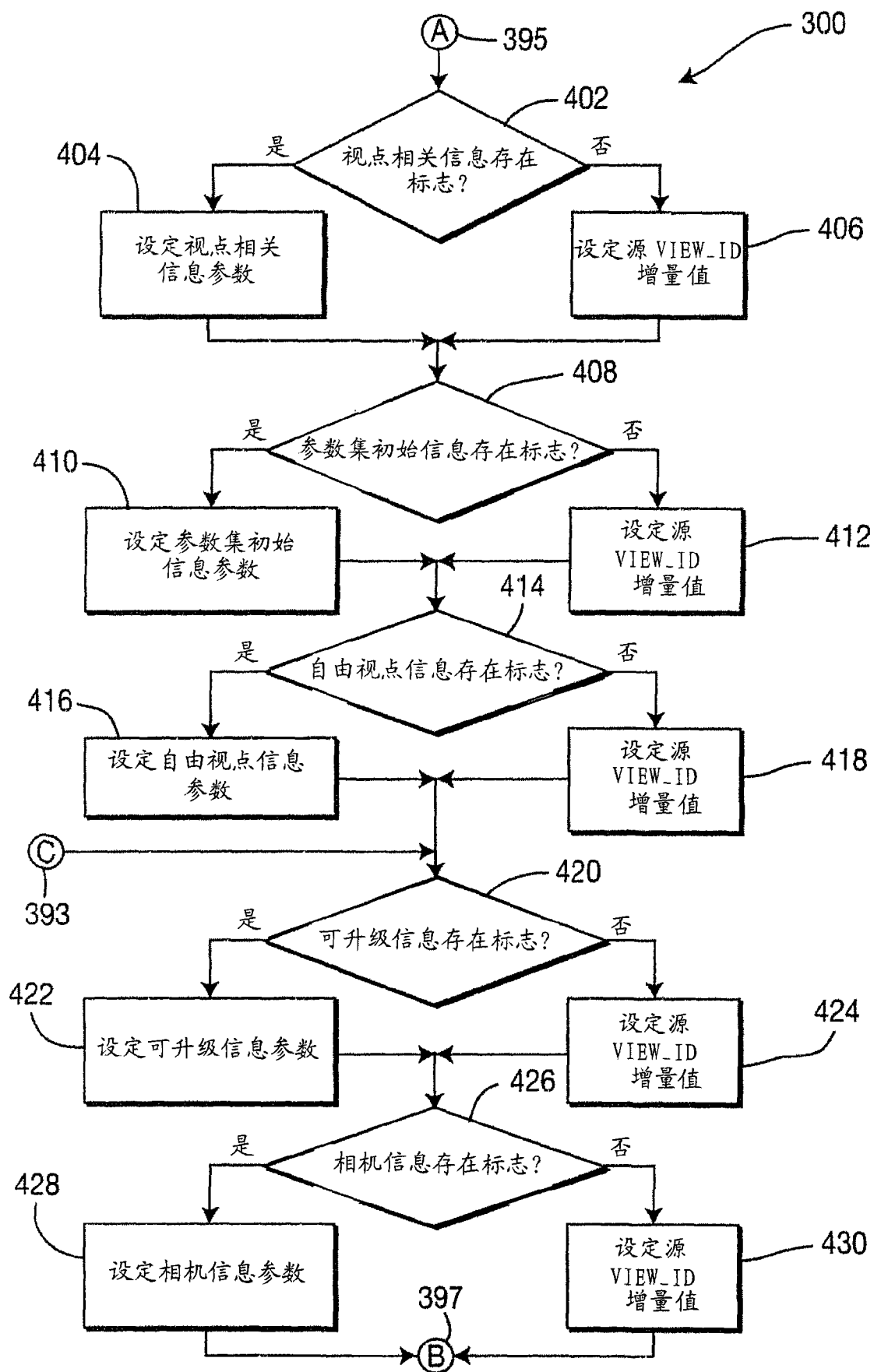


图 3B

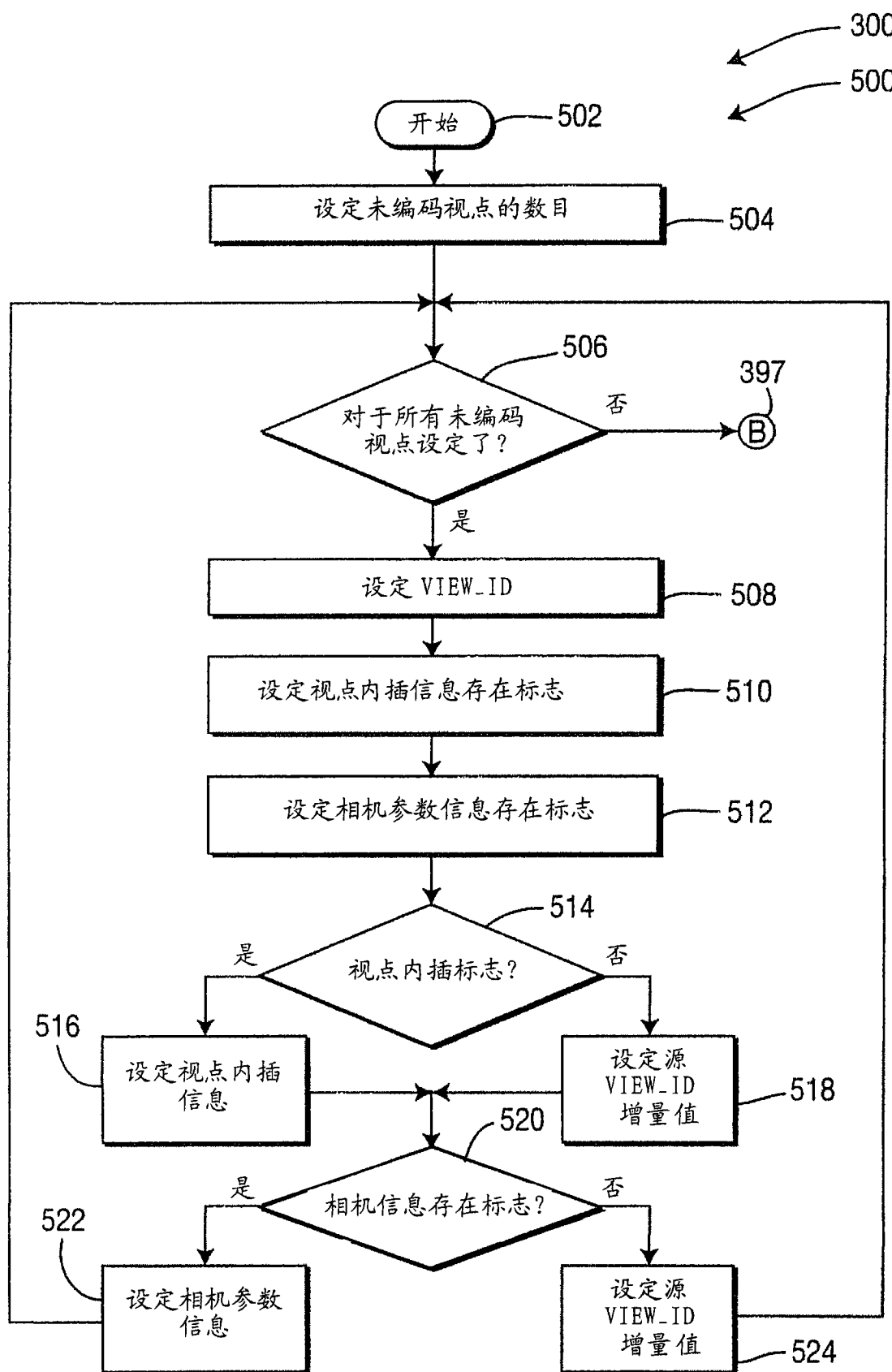


图 3C

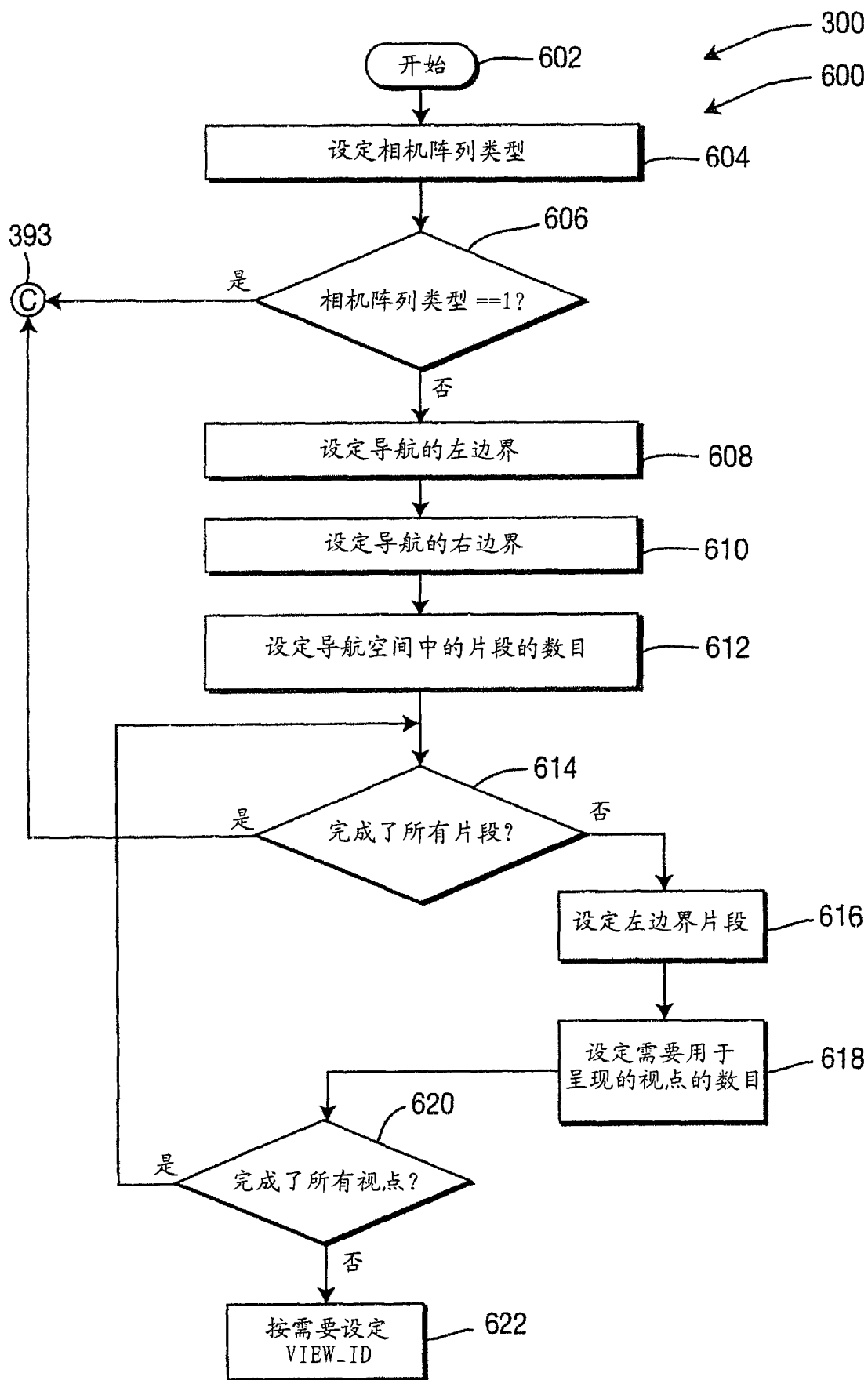


图 3D

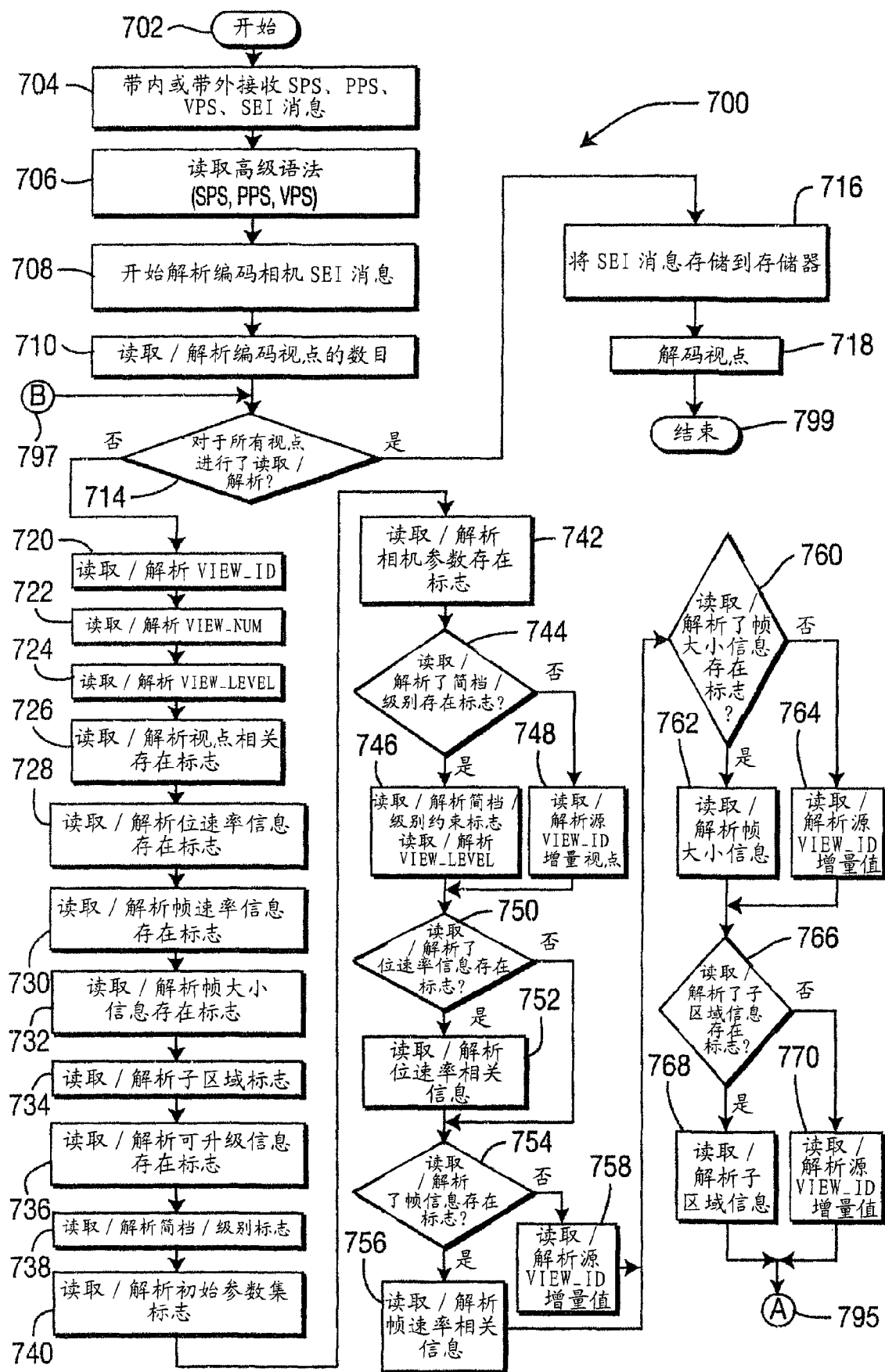


图 4A

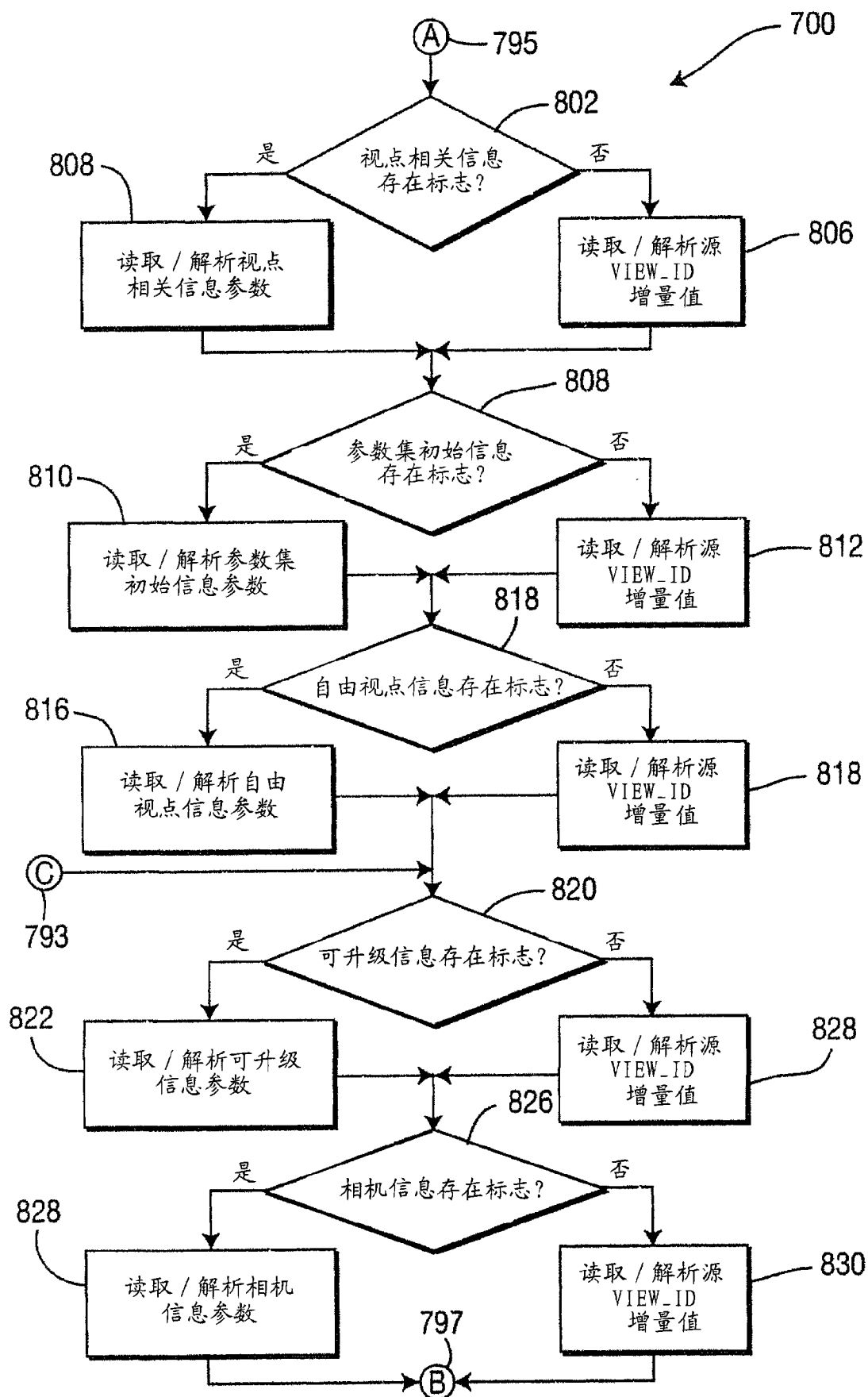


图 4B

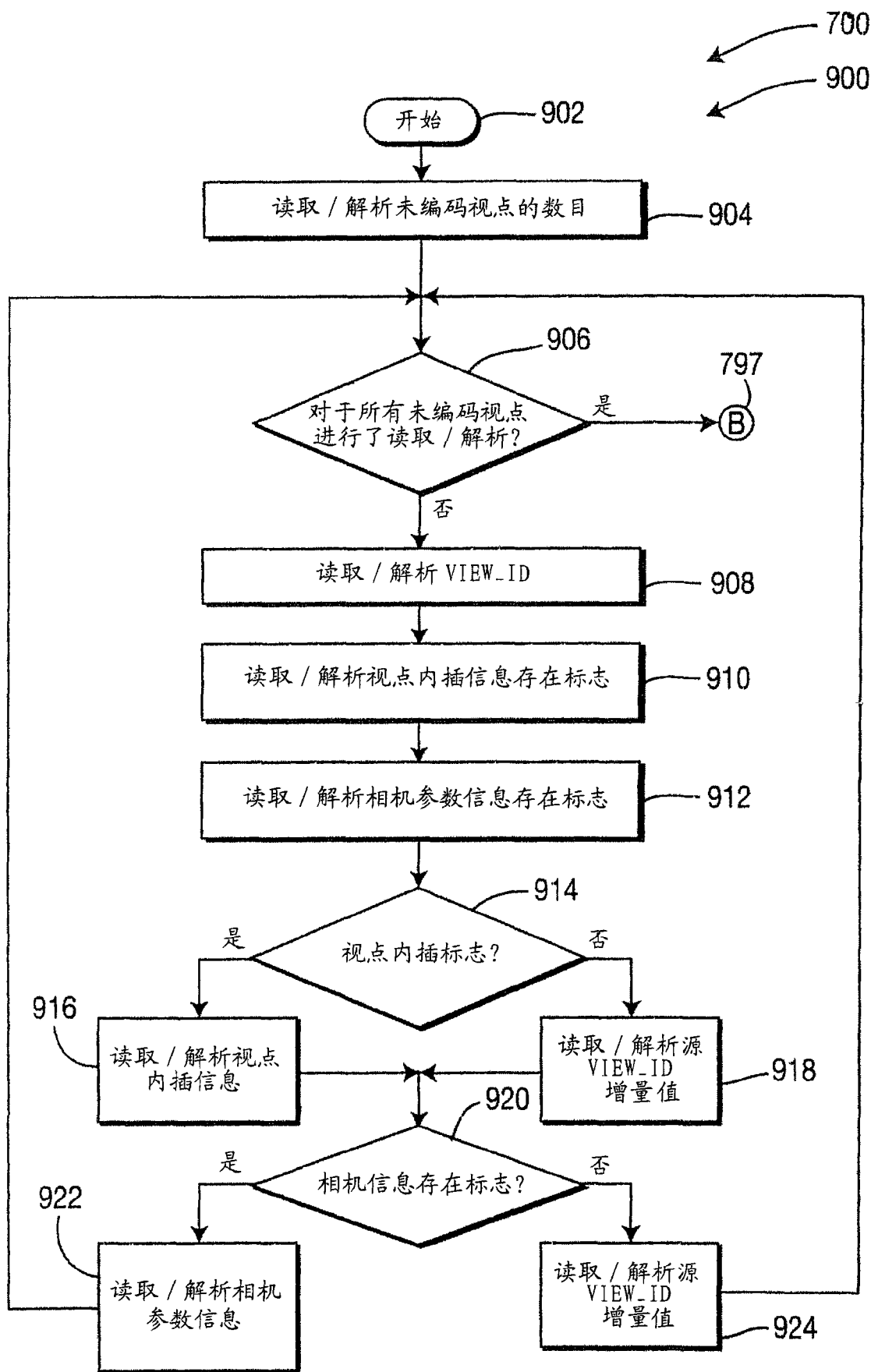


图 4C

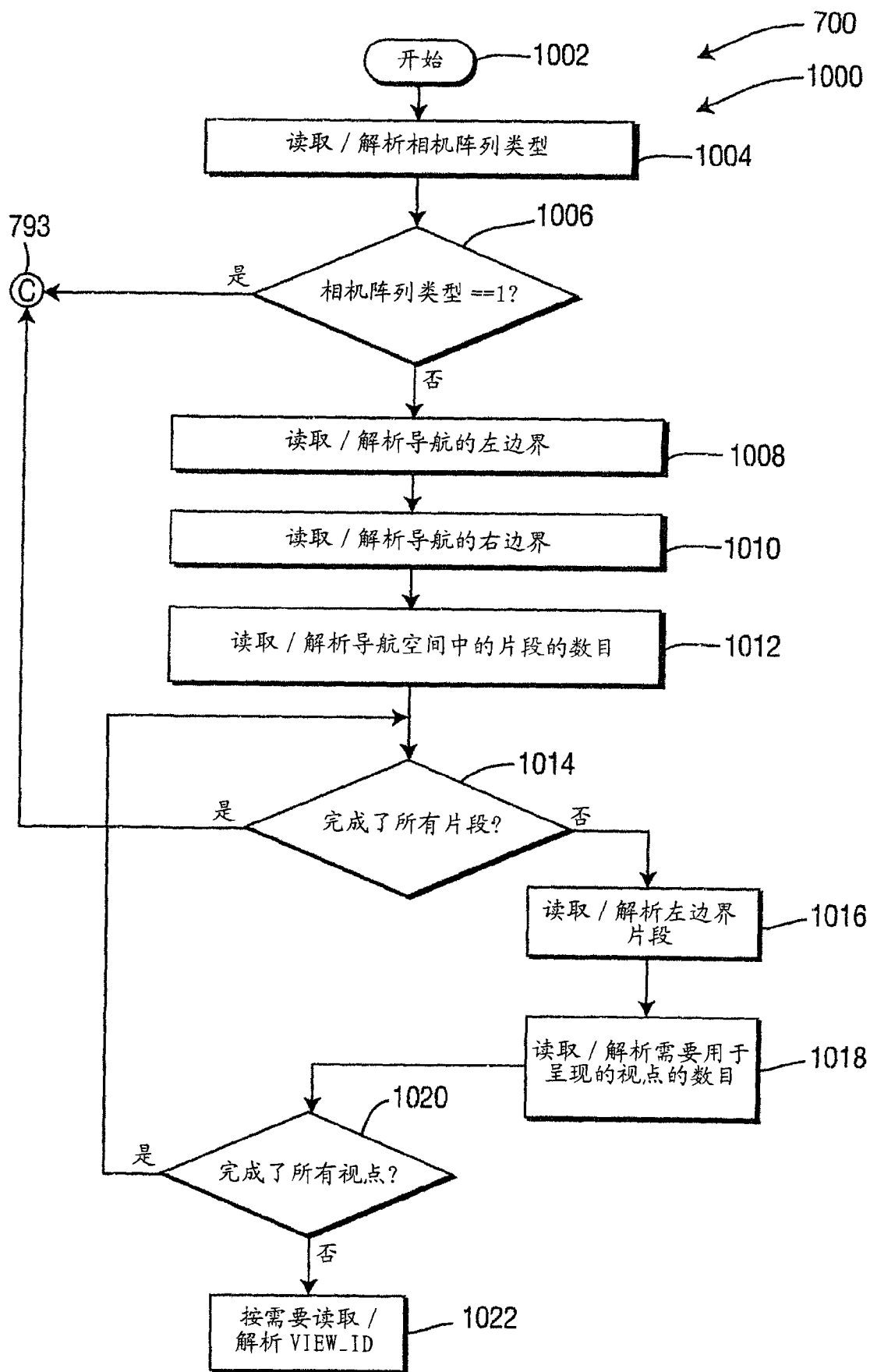


图 4D